



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Fang  
Clement

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☒7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☒7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ☒ ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « ☒ » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +123/1/xx+...+123/5/xx+.

**Q.2** Un langage est :

☐ un ensemble ordonné ☐ une suite finie ☒ un ensemble ☐ un ensemble fini

**Q.3** Pour  $L_1 = \{a, b\}^*$ ,  $L_2 = \{a\}^* \{b\}^*$  :

☐  $L_1 \subseteq L_2$  ☐  $L_1 \not\subseteq L_2$  ☐  $L_1 = L_2$  ☒  $L_1 \supseteq L_2$

**Q.4** Que vaut  $\emptyset \cdot L$  ?

☒  $\emptyset$  ☐  $\epsilon$  ☐  $\{\epsilon\}$  ☐  $L$

**Q.5** Que vaut  $\text{Pref}(\{ab, c\})$  :

☒  $\{ab, a, c, \epsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\{b, c, \epsilon\}$  ☐  $\{b, \epsilon\}$

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}^*}$ , avec  $\Sigma = \{a, b\}$ .

☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{\epsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☒  $\{a, b\}^* \{b\}\{a, b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \{a\}$   
☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $\emptyset e \equiv e\emptyset \equiv e$ .

☒ vrai ☒ faux

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv e^*(e + f)^*$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.9** Pour  $e = (a + b)^* + \epsilon$ ,  $f = (a^*b^*)^*$  :

☒  $L(e) = L(f)$  ☐  $L(e) \not\subseteq L(f)$  ☐  $L(e) \subseteq L(f)$  ☐  $L(e) \supseteq L(f)$

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ ,  $n > 1$ , on a  $L_1^n = L_2^n \implies L_1 = L_2$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.11** L'expression Perl  $'([-\d+]*[0-9A-F]+[-\d+/*])^*[-\d+]*[0-9A-F]+'$  n'engendre pas :

☐  $'-+-1+--2'$  ☐  $'0+1+2+3+4+5+7+8+9'$  ☒  $'(20+3)^*3'$  ☐  $'DEADBEEF'$

91



+123/2/25+

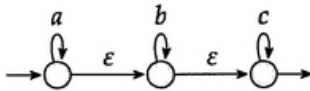
Q.12 Émonder un automate signifie lui enlever

2/2

- ☐ ses états utiles   
 ☐ ses transitions spontanées   
 ☐ ses états inaccessibles  
☒ ses états inutiles

Q.13

2/2

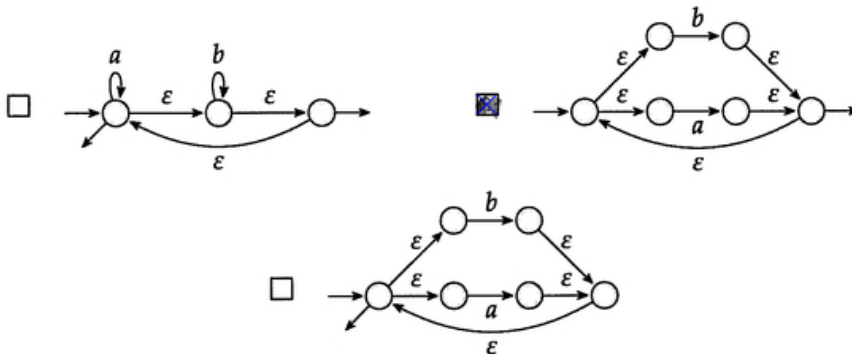


Cet automate est...

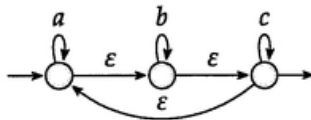
- ☒ nondéterministe à transitions spontanées  
☐ déterministe à transitions spontanées  
☐  $\epsilon$ -minimal  
☐  $\epsilon$ -déterministe

Q.14 Quel automate ne reconnaît pas le langage décrit par l'expression  $(a^*b^*)^*$ .

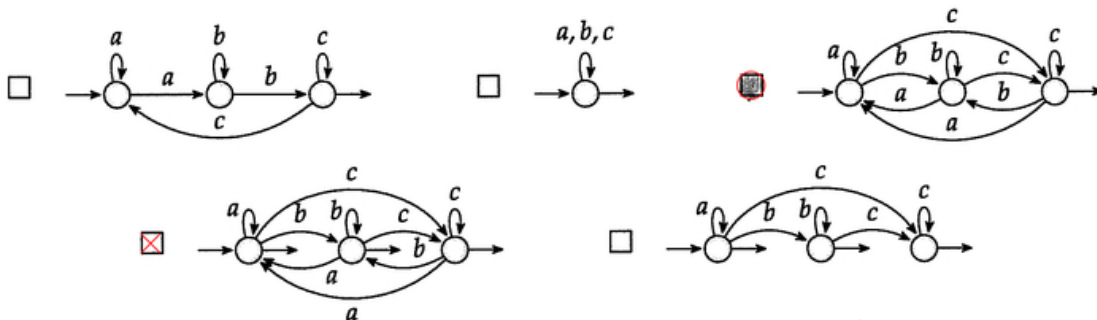
2/2



Q.15



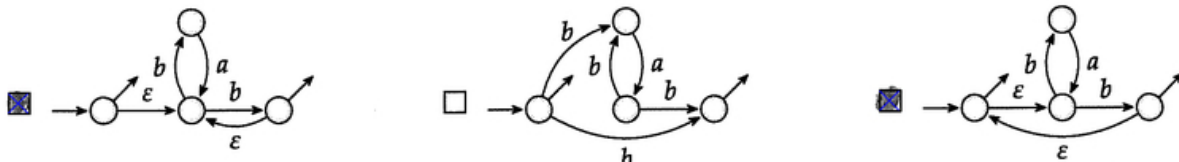
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



-1/2

Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n b^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2

- ☒ rationnel   
 ☐ non reconnaissable par automate   
 ☐ fini   
 ☐ vide

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

2/2

- ☐ n'accepte pas  $\epsilon$    
☒ n'est pas déterministe   
☐ est déterministe   
☐ accepte  $\epsilon$



**Q.19** Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a+b)^*a(a+b)^{n-1}$ ) :

2/2

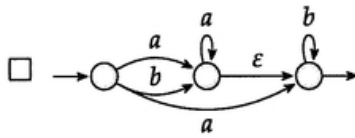
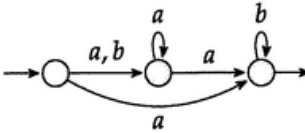
- ☒  $2^n$     ☐  $n+1$     ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$     ☐ Il n'existe pas.

**Q.20** Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a+b+c+d)^*a(a+b+c+d)^{n-1}$ ) :

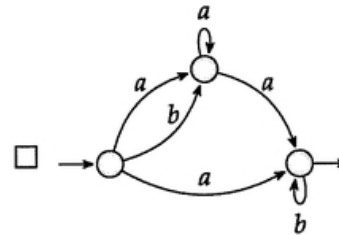
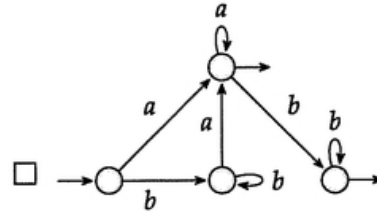
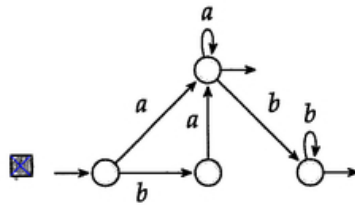
2/2

- ☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$     ☐ Il n'existe pas.    ☐  $4^n$     ☒  $2^n$

**Q.21** Déterminiser cet automate.



2/2



**Q.22** ☹ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

2/2

- ☒ Transpose    ☒ Suff    ☒ Pref    ☒ Sous-mot    ☒ Fact  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.23** Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☐  $Rec \supseteq Rat$     ☐  $Rec \subseteq Rat$     ☐  $Rec \not\subseteq Rat$     ☒  $Rec = Rat$

**Q.24** ☹ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

1.2/2

- ☒ Différence symétrique    ☒ Différence    ☒ Union    ☒ Complémentaire  
☒ Intersection    ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.25** Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

- ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$     ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$     ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi  
☒  $(L_1 \cap L_2) \cup (\overline{L_1} \cap \overline{L_2})$  aussi

**Q.26** On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

- ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel    ☐ Non    ☒ Oui  
☐ Cette question n'a pas de sens

**Q.27** En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...



2/2

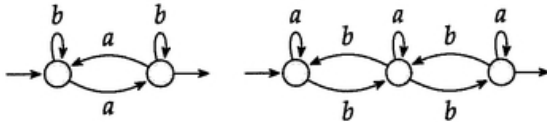
- ☐ est déterministe      ☐ accepte un langage infini      ☒ accepte le mot vide  
☐ a des transitions spontanées

**Q.28** Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

2/2

- ☐ faux en temps fini      ☐ vrai en temps constant      ☐ faux en temps infini  
☒ vrai en temps fini

**Q.29** Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



- ☐  $(bab)^{22}$   
☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{666666}$   
☐  $(bab)^{4444}$

2/2

**Q.30** Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$  ?

2/2

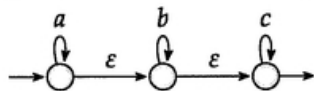
- ☒ 2      ☐ Il en existe plusieurs !      ☐ 3      ☐ 1

**Q.31** Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$       ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage      ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

**Q.32**

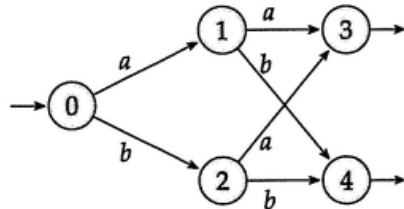


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☐  $a^* + b^* + c^*$       ☐  $(a + b + c)^*$       ☒  $a^*b^*c^*$       ☐  $(abc)^*$

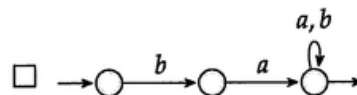
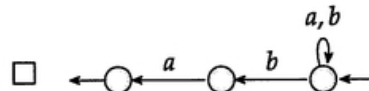
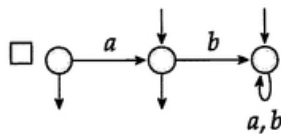
**Q.33** Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



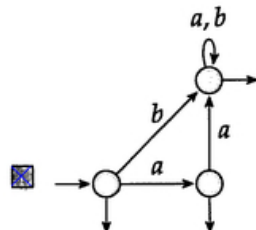
- ☐ 2 avec 4  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 1 avec 2  
☒ 3 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

2/2

**Q.34** Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?



2/2



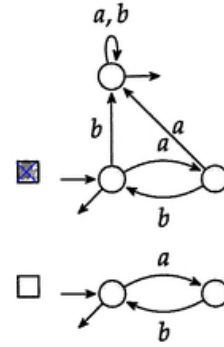
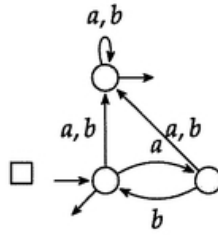
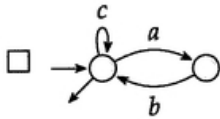
**Q.35** Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de

91



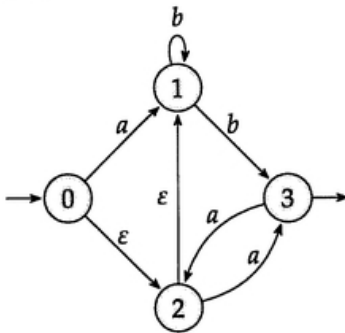
+123/5/22+

2/2



Q.36

-1/2



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
- ☒  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$

35



+123/6/21+